

[0050] FIG. 3 shows a pattern of the insulation membrane 31, the gauge membrane 32, and the metal electrode 33 that formed on the diaphragm 15. The pressure sensor PS has four strain gauge resistors G1, G2, G3, and G4, and each of the strain gauge resistors constitutes the bridge circuit. Symbol 33a, 33b to 33p are the metal electrodes that are input and output terminals of the bridge circuit.

[0051] The bridge circuit formed on the diaphragm 15 has an equivalent circuit shown in FIG. 9 like as the prior art. (However, symbols of the strain gauge and the metal electrodes have to be replaced from G101, G102, 133a, and 133b to G1, G2, 33a, and 33b, respectively.) The operation of the bridge circuit of the pressure detection element 14 is referred to the explanation of FIG. 9, and then the explanation is omitted.

[0052] The gauge membrane 32 in FIG. 3 is a circuit pattern that has the four strain gauges G1, G2, G3, and G4, output electrodes 32a and 32b for bridge-connecting the strain gauges, and zero adjusting terminal groups Ta and Tb. Then, a structure of the zero adjusting terminal groups Ta is shown in FIG. 4 that is enlarged view of a part D1 of FIG. 3.

[0053] In FIG. 4, symbol 32c is a main wiring part as a resistance increasing/decreasing part, and is a part of the circuit pattern of the gauge membrane 32. The main wiring part 32c connects the strain gauge part G2 and G3 to be shaped like an arch.

[0054] A plurality of terminal parts (for example, 32d) are branched from the main wiring part 32c via neck part 32e that is identical to or slightly thinner than the main wiring part 32c. The metal electrodes (for example, 33h) are formed of a material different from a material of the gauge membrane 32 at each terminal part. The metal electrodes 33h are required to unit the wire (thin type member that is made of an aluminum and a metal, and is used for the wire bonding processes) that connects the signal from the strain gauges to the circuit substrate 17.

[0055] Then, zero point of the bridge circuit is adjusted by selecting a certain metal electrode from among a plurality of the metal electrodes to give a resistance to the right side and the left side bridge circuit. With respect to the terminal group Ta in FIG. 4, the connecting location of Vcc (in FIG. 9) on the main wiring part 32c is changed, so that the resistances of the strain gauge G1 and G2 and the strain gauge G3 and G4, which are bridges in right side and left side, are varied, and the bridge balance is adjusted.



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 测定対象流体の圧力により変形する感圧部を備えた圧力応答手段と、前記圧力応答手段の感圧部に形成され、該感圧部の変形により抵抗値が変化する歪ゲージ部と、この歪ゲージ部に接続し該歪ゲージ部から所定距離ずつ離間する複数の端子部と、を備えるゲージ膜と、前記ゲージ膜の複数の端子部に形成されるゲージ膜とは異なる材料からなる複数の電極と、を備え、前記複数の電極のいずれかを選択して利用することで前記歪ゲージ部の抵抗値を調整可能とする圧力センサであって、前記ゲージ膜は、前記歪ゲージ部に接続する抵抗増減部を備え、この抵抗増減部から前記複数の端子部のそれを分岐させて備えることを特徴とする圧力センサ。

【請求項2】 前記歪ゲージ部を複数個備えてブリッジ回路の構成をなし、前記抵抗増減部を前記ブリッジ回路中の少なくとも一対の歪ゲージ部を接続するように備えることを特徴とする請求項1に記載の圧力センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は圧力センサに関し、詳しくは温度変化による端子群の抵抗値変化を抑え、温度特性を向上させる技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図6は、従来の圧力センサ100の断面構成を説明するための図である。この種の圧力センサは、例えば自動車のブレーキシステムの油圧回路の油圧等、各種流体圧力を測定するために使用される。

【0003】 この圧力センサ100の外観形状は、概略金属製のケース101、及びコネクタ部102とからなっている。ケース101は、油圧回路の油圧測定部103の取付孔104に取り付けるためのネジ部105と、このネジ部105をねじ込む際に締め付けるための締付部106とを有する。ネジ部105の頭部側に設けられた締付部106は、有底円筒形状で外周形状は例えば6角ナットのような形状を備え、締付部106の内部には、凹部110が形成されている。

【0004】 また、ネジ部105の軸心に沿って圧力導入孔109が穿設されている。この圧力導入孔109は、一端がネジ部105先端部の中央部に開口し、他端は凹部110の底面111の中央の段部107に開口している。

【0005】 段部107には、圧力導入孔109の開口に臨んで圧力検知素子114が取り付けられている。圧力検知素子114は円筒形状であり、上部が薄肉で閉じられたダイアフラム115を備えている。圧力検知素子114の開口側の端部は周囲的に電子ビーム等によりビーム溶接されて、ケース101に固定されている。

【0006】 そして、ダイアフラム115の下面が圧力導入孔109に臨む感圧部をなし、ダイアフラム115の上面には絶縁膜を介して歪ゲージが配設されている。感圧部は圧力導入孔109に導入された測定対象流体の圧力を受け、この圧力によるダイアフラム115の変形により歪ゲージが変形し、変形による歪ゲージの抵抗値の変化を出力として取り出す。

【0007】 圧力検知素子114の上部周辺には、凹部110の内周面に突出する段部110aに載置されることで位置決めされる回路基盤117が配置されている。そして各歪ゲージは、ワイヤ118によって回路基盤117に接続され、歪ゲージの微弱な出力信号を回路基盤117の下面に実装された増幅器等の電子部品120により増幅している。尚、回路基盤117と凹部110の底面111との間及び回路基盤117の上面には、電子部品120やワイヤ118を保護する等のために、シリコングル等のポッティング剤119が充填されている。

【0008】 回路基盤117の上部には、蓋状の金属製プレート121が設けられている。このプレート121は、外周を締付部106の内周に固定されている。そしてプレート121には貫通コンデンサ122が設けられており、この貫通コンデンサ122を介して回路基盤117からの出力を取り出す。

【0009】 プレート121の上部には、蓋状のコネクタ部102が装着される。コネクタ部102外縁のフランジ123は、締付部106上端内周に嵌合している。コネクタ部のフランジ123とプレート121の外縁と締付部106の内周面との間にはOリング124が装着されている。コネクタ部102は樹脂製で、頂部には略直方体のコネクタ125が設けられている。回路基盤117からピン126によって貫通コンデンサ122を介して取り出された電気信号は、コネクタ部102内でピン126に接続されたコネクタピン127によって圧力センサ100から取り出される。

【0010】 図7は、圧力検知素子114の構成を説明する断面図である。圧力検知素子114は、ステンレス等の金属による本体114aの内部を切削除去し、上端面を薄く残してケース101の圧力導入孔109により導入される測定対象流体の圧力(図6参照)を受けて変形するダイアフラム115を形成している。

【0011】 ダイアフラム115の上面は、印刷、蒸着あるいはスパッタリング等の薄膜形成技術により、例えばSiO<sub>2</sub>等の材料による絶縁膜131をまず形成し、この膜表面に歪みゲージとなるニクロムシリコンによるゲージ膜132を形成し、ゲージ膜132の上側に歪ゲージの入出力端子となる金電極133(パッド形状)を形成している。尚、各膜の接合強度を向上させるために、膜の間にバインダ膜を備えることも適宜行われている。

【0012】 図8は、ダイアフラム115の上面に形成

された絶縁膜 131、ゲージ膜 132、金電極 133 のパターンを説明する図である。この圧力センサ 100 では、4つのゲージ G101, G102, G103, G104 を備え、ブリッジ回路を構成するように接続している。133a, 133b, 133c, 133d はブリッジ回路の入出力端子である金電極である。

【0013】このダイアフラム 115 の上面に形成されたブリッジ回路を等価回路で示すと、図 9 に示されるものとなる。この図 9 を追加参照しながら圧力検知素子 114 の作動を簡単に説明すると、等価回路には VCC と GND との間に一定の電圧が印加されており、ダイアフラム 115 に加わる圧力に起因する各歪ゲージ G101～G104 (等価回路では RA, RB, RC, RD と表記) の抵抗の変化によって生じる出力電極 133a (VL) 及び 133i (VH) の間の電圧変化を検出することにより圧力を測定するようになっている。

【0014】すなわち、圧力のかかっていない状態での各歪ゲージ G101～G104 の抵抗値はすべて等しい R と設定し、圧力が加わるとダイアフラム 115 の中央部に位置する歪ゲージ G102, G104 は伸びて抵抗値が  $R + \Delta RP$  と大きくなり、ダイアフラム 115 の周辺部に位置する歪ゲージ G101, G103 は縮んで抵抗値が  $R - \Delta RP$  と小さくなる。

【0015】VCC と GND との間に一定の電圧が印加されると、圧力がかかるない時には、各歪ゲージ G101～G104 の抵抗値は等しいので出力電極 133a (VL) 及び 133i (VH) の間の電位は等しく電圧は  $VP0 = 0$  となる。

【0016】また、圧力が加わると歪ゲージ G102, G104 は  $R + \Delta RP$ 、歪ゲージ G101, G103 は  $R - \Delta RP$  となり、出力電極 133a (VL) 及び 133i (VH) の間の電圧は  $VP1 = (\Delta RP / R) \cdot VCC$  となる。

【0017】このように、圧力に応じた電圧が出来られ、出力電極 133a, 133i に接続したアンプ (回路基盤 117 の電子部品 120 等が相当する) で一次增幅等の処理がなされて外部回路に出力される。

【0018】従って、このようなブリッジ回路に各歪ゲージ G101～G104 が採用されている場合には、各歪ゲージの抵抗値は全て等しく設定されていることが必要であるが、製造工程のわずかなばらつきが生じることを考慮して検出精度を向上させるために、左右のブリッジ (右側は歪ゲージ G101 と G102、左側は歪ゲージ G103 と G104) の零点調整用の端子群 T<sub>a</sub> 及び T<sub>b</sub> を、それぞれ歪ゲージ G102 と歪ゲージ G103 の間、歪ゲージ G101 と歪ゲージ G104 の間に、ゲージ膜 132 のパターンを延長させることにより形成している。

【0019】図 8 及び図 9 の D101 部を拡大した図 10 により、端子群 T<sub>a</sub> (端子群 T<sub>b</sub> も同様である) の構成をさらに詳しく説明すると、端子群 T<sub>a</sub> は、図 10 (a) のように、歪ゲージ G103 と歪ゲージ G102 の間を接続するゲージ膜 132 に円弧状パターン部 132a を形成し、この円弧状パターン部 132a の上にパッド形状の金電極 133h, 133g, 133f, 133e を一定の距離だけ離間させて等間隔に形成している。

【0020】また、この端子群 T<sub>a</sub> を等価回路で示すと図 10 (b) のようになる。尚、R1, R2, R3, R4 は円弧状パターン部 132a の補正抵抗部分であり、Ra1, Ra2, Ra3 は金電極の抵抗であるので、適宜必要な抵抗値となる金電極を選択して使用することで、ブリッジの零点調整を行うことを可能としている。

【0021】尚、図 10 (b) の端子群 T<sub>a</sub> の等価回路は、厳密には図 10 (c) のように補正抵抗部分 R2 と、金電極 133g の真の抵抗 Ra2' 及び金電極 133g の下の円弧状パターン部の領域の抵抗 Rb の並列回路と、を接続した回路となり、合成抵抗である Ra2 は、式 1 のようになる。また、金電極の抵抗 Ra1, Ra2, Ra3 が図 10 において分割され、その間から金電極の端子部が出ていているように記載されているのは、各金電極の中央にワイヤ 118 が接続されているとしているからである。

【0022】

$$[数1] Ra2 = 1 / (1 / Ra2' + 1 / Rb)$$

しかし、円弧状パターン部の抵抗 Rb は約  $4 \Omega$ 、金電極 133g の抵抗は  $0.02 \Omega$  であり、Rb と Ra2' の差が大きいため、Ra2 は Ra2' とほぼ等しいと考えることが可能であるので、ここでは図 10 (a) の等価回路で十分とする。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種の圧力センサ 100 は、前述のように例えば自動車のブレーキシステムの油圧回路の油圧等、各種流体圧力を測定するために使用される場合には、広範囲な温度環境条件 (マイナス  $40^{\circ}\text{C}$  からプラス  $120^{\circ}\text{C}$  程度) や測定対象流体であるブレーキオイルの温度上昇 (プラス  $120^{\circ}\text{C}$  程度まで) により、圧力検知素子 114 の温度も大きく変化することになる。

【0024】すると、図 10 (b) に示される端子群 T<sub>a</sub> の等価回路も温度変化の影響を受けることになり、零点調整を行った左右のブリッジに端子群 T<sub>a</sub> の温度変化による抵抗値変化が加わる。

【0025】つまり、圧力センサ 100 においては、端子群 T<sub>a</sub> に 7 個の金電極 133b, 133c, 133d, 133e, 133f, 133g, 133h が存在し、例えば端子群 T<sub>a</sub> の一方の端部の金電極 133h に VCC が接続されたとすると、左側の歪ゲージ G103 には金電極の抵抗は存在しないが、右側の歪ゲージ G102 には Ra2～Ra7 の 6 個の金電極の抵抗が加算されるが、右側にはその 6 個分の金電極の抵抗の温度

変化による抵抗変化を受けることになる。

【0026】これは端子群Tbについても同様な為、温度変化によるブリッジの出力変化（オフセットドリフト）の最大となる零点調整の組合せは、VCCを金電極133hに、GNDを金電極133pに接続した組合せと、VCCを金電極133bに、GNDを金電極133jに接続した組合せになる。

【0027】ここで、前者のVCCを金電極133hにGNDを金電極133pに接続した場合の温度変化によるブリッジの出力変化（オフセットドリフト）を次のa）からg）の条件をもとに、数式2に従って計算する。

【0028】尚、抵抗値変化は、端子群Taを構成する円弧状パターン部132aの補正抵抗部分R1, R2, R3・・・の材料であるニクロムシリコン及び金電極の材料である金の温度係数に従って変化するものであるが、ニクロムシリコンの温度係数は約-20 ppm/°C

$$\frac{1500 + (0.018 \times 6 \times 4000 \times 10^{-6} \times 100)}{3000 + (0.018 \times 6 \times 4000 \times 10^{-6} \times 100)}$$

$$\times (5V \div 7mV) = 0.01$$

上記の数式2によると、温度変化の差が100°Cの場合には、ブリッジ回路のフルスケール（FS）に対して約1%のブリッジの出力変化（オフセットドリフト）が生じることになり、温度特性の悪化を招くことになる。

【0031】また、異種金属の接合界面の問題として、高温度に長時間さらされると異種金属同士の拡散という現象が発生し、それぞれ本来持っている抵抗値が変化するという問題があるが、この圧力センサ100においても端子部Taでもこの現象が検出された。

【0032】これは、圧力センサ100を150°Cで1000時間のエイジングを行い、エイジング前後のセンサ出力を評価したところ、センサ出力の変化が本来予期されるべき値よりも大きく、かつ金電極133の表面に、そのベースであるゲージ膜132に含有されているクロムが検出されたことから、金電極133の表面にクロムが拡散され、金電極133の抵抗が本来の抵抗値0.02Ωから2倍程度に上昇したと考えられる。

【0033】このような現象が各金電極に発生すると、経年変化によりブリッジの零点調整も狂ってしまうことになり、端子部Taの本来の目的を達成するどころか逆にブリッジバランスを崩してしまうことになってしまふ。

【0034】本発明は上記従来技術の問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、圧力センサの使用される環境や圧力の測定対象流体の温度変化、また経年変化に伴い端子群で発生する抵抗値変化により、圧力センサの出力値を変化（オフセットドリフト）させることを低下させることにあり、温度特性の良い圧力センサを提供することにある。

であり、金の温度係数は約4000 ppm/°Cあることが知られており、ニクロムシリコンの温度変化による抵抗値変化は比較的影響を及ぼさないことからここでは無視する。

- 【0029】a) 金の比抵抗  $2.2 \times 10^{-6} \Omega/cm$
- b) 金電極の寸法を長さ:幅 = 1:2、厚さを  $0.6 \mu m$
- c) 金の温度係数を  $4000 \text{ ppm}/\text{°C}$
- d) 金電極の個数 6個（端子群Taの7個の金電極を分割した最大個数）
- e) 歪ゲージの抵抗を  $1500 \Omega$
- f) ブリッジ回路のフルスケール（FS）出力  $7 \text{ mV}/5 \text{ V}$  電源（VCC）
- g) 温度変化の差を  $100 \text{ °C}$

【0030】

【数2】

$$\frac{1500}{3000 + (0.018 \times 6 \times 4000 \times 10^{-6} \times 100)} \quad ]$$

【0035】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには本発明にあっては、測定対象流体の圧力により変形する感圧部を備えた圧力応答手段と、前記圧力応答手段の感圧部に形成され、該感圧部の変形により抵抗値が変化する歪ゲージ部と、この歪ゲージ部に接続し該歪ゲージ部から所定距離ずつ離間する複数の端子部と、を備えるゲージ膜と、前記ゲージ膜の複数の端子部に形成されるゲージ膜とは異なる材料からなる複数の電極と、を備え、前記複数の電極のいずれかを選択して利用することで前記歪ゲージ部の抵抗値を調整可能とする圧力センサであって、前記ゲージ膜は、前記歪ゲージ部に接続する抵抗増減部を備え、この抵抗増減部から前記複数の端子部のそれぞれを分岐させて備えることを特徴とする。

【0036】これによると、複数の端子部はそれぞれ抵抗増減部から分岐しているので、歪ゲージ部から離れた端子部が選択されて利用された時に、選択された端子部よりも歪ゲージ部に近い端子部の影響を受けることがない。

【0037】一般的にゲージ膜とは異なる材料からなる電極は金等の抵抗値が低くかつ高い温度係数を備えた材料で形成されるが、歪ゲージ部の入出力信号は複数の電極を通過することなく抵抗増減部から選択された電極へと直接接続されるので、その他の端子部及び電極の影響を受けない。従って圧力センサの温度変化に伴う抵抗値の変化が少なくなり、温度特性が向上する。

【0038】また、前記歪ゲージ部を複数個備えてブリッジ回路の構成をなし、前記抵抗増減部を前記ブリッジ回路中の少なくとも一対の歪ゲージ部を接続するよう

備えることを特徴とすることも好適である。

【0039】一对の歪ゲージ部を接続するように抵抗増減部を備え、その抵抗増減部から分岐する端子部を選択することで、ブリッジ回路の零点調整（バランス調整）が行われるが、その後の温度変化に対しては選択された端子部以外の端子及び電極の影響を受けることはなく、端子部の分岐した抵抗増減部の位置からそれぞれ各歪ゲージ部までの距離に比例する抵抗増減部にのみ影響されるので、圧力センサの温度変化に伴う抵抗値の変化が少なくなり、温度特性が向上する。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて説明する。図1は本発明を適用した実施の形態に係る圧力センサPSの概略構成を説明する図である。

【0041】この圧力センサPSの外観形状は、概略金属製のケース1、及びコネクタ部2とからなっている。ケース1は、油圧回路の油圧測定部3の取付孔4に取り付けるためのネジ部5と、このネジ部5をねじ込む際に締め付けるための締付部6とを有する。ネジ部5の頭部側に設けられた締付部6は、有底円筒形状で外周形状は例えば6角ナットのような形状を備え、締付部6の内部には、凹部1.0が形成されている。

【0042】また、ネジ部5の軸心に沿って圧力導入孔9が穿設されている。この圧力導入孔9は、一端がネジ部5先端部の中央部に開口し、他端は凹部1.0の底面11の中央の段部7に開口している。

【0043】段部7には、圧力導入孔9の開口に臨んで圧力検知素子14が取り付けられている。圧力検知素子14は円筒形状であり、上部が薄肉で閉じられた圧力応答手段としてのダイアフラム15を備えている。圧力検知素子14の開口側の端部は全周的に電子ビーム等によりビーム溶接されて、ケース1に固定されている。

【0044】そして、ダイアフラム15が圧力導入孔9に臨む感圧部となり、ダイアフラム15の上面には絶縁膜を介して歪ゲージが配設されている。ダイアフラム15は圧力導入孔9に導入された測定対象流体の圧力を受け、この圧力による感圧部の変形により歪ゲージが変形し、変形による歪ゲージの抵抗値の変化を出力として取り出す。

【0045】圧力検知素子14の上部周辺には、凹部1.0の内周面に突出する段部10aに載置されることで位置決めされる回路基盤17が配置されている。そして各歪ゲージは、ワイヤ18によって回路基盤17に接続され、歪ゲージの微弱な出力信号を回路基盤17の下面に実装された增幅器等の電子部品20により増幅している。尚、回路基盤17と凹部1.0の底面11との間及び回路基盤17の上面には、電子部品20やワイヤ18を保護する等のために、シリコンゲル等のボッティング剤19が充填されている。

【0046】回路基盤17の上部には、蓋状の金属製プレート21が設けられている。このプレート21は、外周を締付部6の内周に固定されている。そしてプレート21には貫通コンデンサ22が設けられており、この貫通コンデンサ22を介して回路基盤17からの出力を取り出す。

【0047】プレート21の上部には、蓋状のコネクタ部2が装着される。コネクタ部2外縁のフランジ23は、締付部6上端内周に嵌合している。コネクタ部2のフランジ23とプレート21の外縁と締付部6の内周面との間にはOリング24が装着されている。コネクタ部2は樹脂製で、頂部には略直方体のコネクタ25が設けられている。回路基盤17からピン26によって貫通コンデンサ22を介して取り出された電気信号は、コネクタ部2内でピン26に接続されたコネクタピン27によって圧力センサPSから取り出される。

【0048】図2は、圧力応答手段としての圧力検知素子14の構成を説明する断面図である。圧力検知素子14は、ステンレス等の金属による本体14aの内部を切削除去し、上端面を薄く残してケース1の圧力導入孔9により導入される測定対象流体の圧力（図1参照）を受けて変形する感圧部としてのダイアフラム15を形成している。

【0049】ダイアフラム15の上面は、印刷、蒸着あるいはスパッタリング等の薄膜形成技術により、例えばSiO<sub>2</sub>等の材料による絶縁膜31をまず形成し、この膜表面に歪みゲージ部を形成するニクロムシリコンによるゲージ膜32を形成し、ゲージ膜32の上側には歪ゲージの入出力端子となる金電極33（パット形状）を形成している。尚、各膜の接合強度を向上させるために、膜の間にバインディング等の処理膜を備えることも適宜行われている。

【0050】図3は、ダイアフラム15の上面に形成された絶縁膜31、ゲージ膜32、金電極33のパターンを説明する図である。この圧力センサPSでは、4つの歪ゲージG1, G2, G3, G4を備え、各歪ゲージがブリッジ回路を構成するように接続している。33a, 33b...33pはブリッジ回路の入出力端子である金電極である。

【0051】このダイアフラム15の上面に形成されたブリッジ回路は従来技術と同様に図9に示される等価回路となる（但し、歪ゲージや金電極の符号はG101をG1, G102をG2, 133aを33a, 133bを33b等のように置き換える必要がある。）。尚、圧力検知素子14のブリッジ回路に関する作動は図9の説明を参照し、ここでの説明は省略する。

【0052】図3のゲージ膜32は、4つの歪ゲージG1, G2, G3, G4の歪ゲージ部と、各歪ゲージをブリッジ接続する出力電極部32a, 32b及び零点調整用の端子群Ta, Tbの回路パターン部を構成している。

る。そして、歪ゲージG 2と歪ゲージG 3を接続する端子群T aの構成を、図3のD 1部を拡大した図4により説明する。

【0053】図4において3 2 cは、抵抗増減部としての主配線部であり、ゲージ膜3 2の回路パターン部の一部である。この主配線部3 2 cは歪ゲージG 2と歪ゲージG 3を円弧状に接続している。

【0054】主配線部3 2 cからは、複数の端子部（端子部3 2 dを代表させる）が主配線部3 2 cと同じか若干細い首部3 2 eを介して分岐して備えられ、各端子部にはゲージ膜3 2とは異なる材料からなる電極としての金電極（金電極3 3 hを代表させる）が形成されている。この金電極3 3 hは、歪ゲージからの信号を回路基盤1 7に接続するワイヤ（ワイヤボンディングプロセスに使用されるアルミや金等の細い線状部材）を接合するために必要とされている。

【0055】そして、左右のブリッジに必要となる抵抗値が与えられるように複数の金電極から所定の金電極を適宜に選択することで、ブリッジの零点調整を行うことが可能である。これは、図4の端子群T aに関しては主配線部3 2 c上のVCC（図9参照）の接続位置を変化することで、左右のブリッジである歪ゲージG 1, G 2と歪ゲージG 3, G 4に与えられる抵抗値が変わり、ブリッジバランスを調整しているものである。

【0056】また、この図4の端子群T aを等価回路で示すと図5のようになる。尚、R1, R2, R3 …は主配線部3 2 cが等価回路中では抵抗として機能するものであり、主配線部3 2 cの各首部間の抵抗値である。尚、Ra1, Ra2, Ra3 …は各金電極の抵抗である。

【0057】この等価回路では選択された金電極のみの抵抗の一部（例えば金電極3 3 hが選択利用され、その中央にワイヤボンディングするとしたら、抵抗Ra1の半分）が温度変化の影響を受けることになり、その他の金電極の影響を受けることはない。

【0058】また、図10（b）の従来のパターンによる等価回路と、図5の本発明を適用した等価回路とを比較すると、従来の等価回路では金電極の抵抗Ra1, Ra2, Ra3 …が等価回路中に直列的に存在することになり、金電極の個数だけ温度変化の影響を受けることになるが、本発明の等価回路ではその他の金電極の影響を受けることはなく、温度変化の影響を低減することができる。

【0059】さらに、ゲージ膜3 2と金電極の接合界面に異種金属同士の拡散という現象が発生し、ゲージ膜3 2に含有されるクロムが金電極の表面に析出し、金電極の抵抗値を変化させても、選択された金電極のみの影響に留まることになる。

【0060】従って、各金電極は、主配線部3 2 cから分岐した端子部に形成されているので、選択された端子

部以外の端子部の影響をうけることがなく、温度変化に伴う抵抗値の変化が少なくなり、かつブリッジバランスも安定するので、圧力センサの温度特性が向上する。

【0061】尚、ゲージ膜3 2及び金電極3 3等の材料は、当実施の形態のものに限定されるものではなく、その他の材料を適宜選定して使用することを制限するものではない。

【0062】

【発明の効果】本発明は以上の構成および作用を有するものであり、抵抗増減部からそれぞれ分岐した端子部に電極を備えるので、温度変化による電極の抵抗値の変化や経年変化による拡散現象の影響があつても、歪ゲージ部の信号は複数の電極を通過することなく抵抗増減部から選択された電極へと直接接続されるので、その他の端子部及び電極の影響を受けず、圧力センサの温度変化や経年変化に伴う抵抗値の変化が少なくなり、温度特性が向上する。

【0063】また、歪ゲージを構成するブリッジ回路の一部に抵抗増減部を備え、この抵抗増減部から分岐する端子部を選択することで、ブリッジ回路の零点調整が行われるが、その後の温度変化に対しては選択された端子部以外の端子及び電極の影響を受けることはなく、圧力センサの温度変化に伴う抵抗値の変化が少なくなり、温度特性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係る圧力センサの構成を示す断面図。

【図2】図2は、圧力検知素子の断面構成図。

【図3】図3は、圧力検知素子の上面のパターン図。

【図4】図4は図3のD 1部を拡大した図。

【図5】図5は図3のD 1部の等価回路図。

【図6】図6は、従来の圧力センサの構成を示す断面図。

【図7】図7は、従来の圧力検知素子の断面構成図。

【図8】図8は、従来の圧力検知素子の上面のパターン図。

【図9】図9は、ブリッジ回路図。

【図10】図10は、端子群の等価回路図。

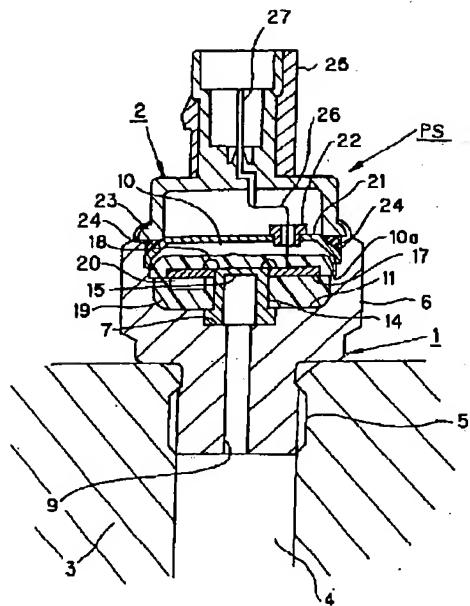
【符号の説明】

- 1 ケース
- 2 コネクタ部
- 3 油圧測定部
- 4 取付孔
- 5 ネジ部
- 6 締付部
- 7 段部
- 9 圧力導入孔
- 10 凹部
- 10 a 段部
- 11 底面

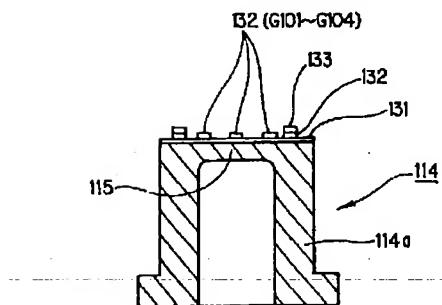
1 4 圧力検知素子  
 1 4 a フランジ部  
 1 5 ダイア不ラム  
 1 7 回路基盤  
 1 7 a 開口  
 1 7 b 切欠部  
 1 8 ワイヤ  
 1 9 ポッシティング剤  
 2 0 電子部品  
 2 1 プレート  
 2 2 貫通コンデンサ  
 2 3 フランジ  
 2 4 Oリング  
 2 5 コネクタ  
 2 6 ピン  
 2 7 コネクタピン

3 0 環状部材（密封手段）  
 3 0 a 内周面  
 3 0 b 端面  
 3 1 絶縁膜  
 3 2 ゲージ膜  
 3 2 a, 3 2 b 出力電極  
 3 2 c 主配線部（抵抗増減部）  
 3 2 d 端子部  
 3 2 e 首部  
 3 3 金電極（電極）  
 3 3 a～3 3 p 金電極（電極）  
 G 1, G 2, G 3, G 4 歪ゲージ  
 RC 歪ゲージの抵抗  
 R1, R2, R3 . . . 抵抗増減部の抵抗  
 Ra1, Ra2, Ra3 . . . 金電極の抵抗  
 P S 圧力センサ

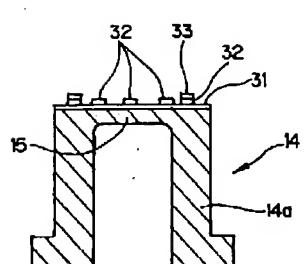
【図1】



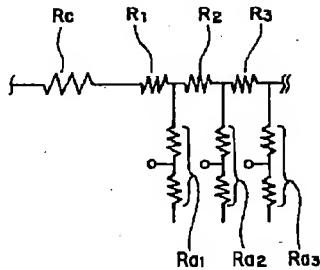
【図7】



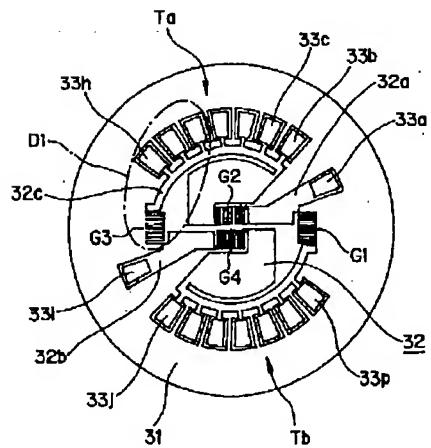
【图2】



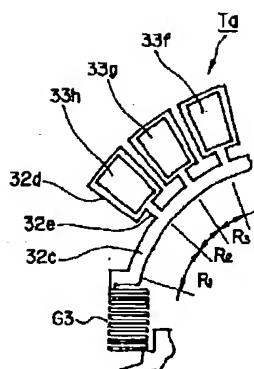
【图5】



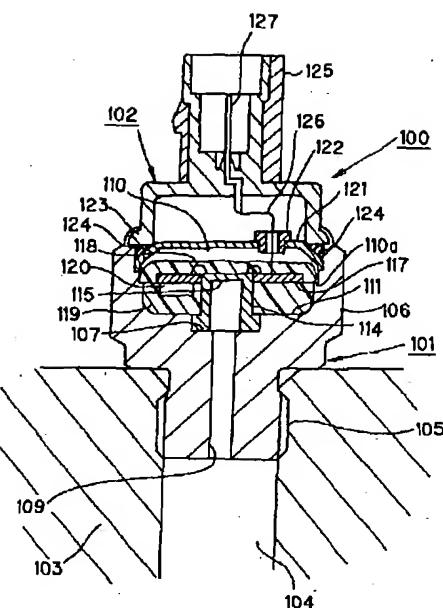
【図3】



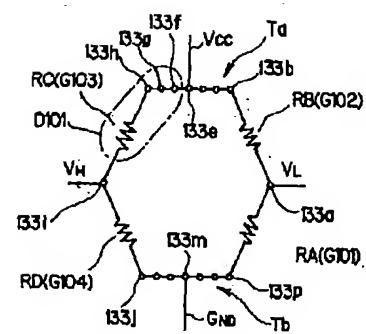
[図4]



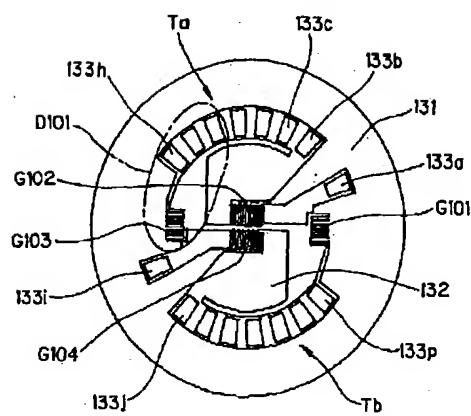
【図6】



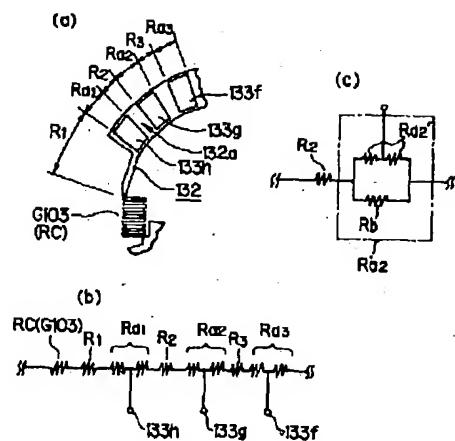
[図9]



[図8]



【図10】



\*\*\* 特許出願 平08-351933[H 8.12.10]  
特開平10-170370[H10. 6.26] 特公

請求(1) 出願種別 (通常 ) \*\*\*  
[ ] 登録 [ ]  
公報発行日 [ ]

名称 圧力センサ

出願人 13-000438 エヌオーケー (株)

発明者 杉山 靖

I P C G01L 9/04 ,101 G01L 19/04

F I G01L 9/04 ,101 G01L 19/04

広域 461 (R003)

代理人 世良 和信 (8500) 他(0)

優先権 ( ) [ ] ( ) [ ] ( )

関連種別 ( ) 原出願番号 ( ) 原登録番号 ( )

基準日 (出願日 ) [平 8.12.10] 遷及日 [ ] ( )

審査異議有効数 ( ) 請求項の数 (002) 権利譲渡/実施許諾 ( )

査定種別 ( ) [ ] 最終処分 ( ) [ ]

審査種別 (通常審査)

審査記録 (A63 願書, 平 8.12.12, 21000: )

(A961 職権訂正, 平 9. 1.13, : ) (A841 優先請求, 平 9.10.20, : )

(A621 審査請求, 平13. 1.12, 88300: )

\*\*\* 審判 [ ] 種別 [ ] \*\*\*

審判請求人

請求人代理人 ( ) 異議有効数 ( )

被請求人

異議申立人 ( )

異議申立請求項 ( ) ( ) 異議決定種別 ( ) [ ]

審判最終処分 ( ) 確定日 [ ]

異議決定分類 ( ) - - - - -

審決分類 - - - - -

審判/異議記録

登録記録

最終納付年分

本権利抹消日 [ ] 閉鎖登録日 [ ]

権利者 -